

08 SEP 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 20 SEP 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:**

203 09 435.2

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

**Anmeldetag:**

17. Juni 2003

**Anmelder/Inhaber:**

KUKA Schweissanlagen GmbH,  
86165 Augsburg/DE

**Bezeichnung:**

Manipulatorgeführte Greifeinrichtung

**IPC:**

B 25 J 15/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 16. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

Dzierzon

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

Anmelder:

KUKA Schweissanlagen GmbH  
Blücherstraße 144  
86165 Augsburg

Vertreter:

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke  
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke  
Schwibbogenplatz 2b  
86153 Augsburg / DE

Datum:

17.06.2003

Akte:

772-994 er/ge

## BESCHREIBUNG

### Manipulatorgeführte Greifeinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine manipulatorgeführte Greifeinrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Eine solche Greifeinrichtung für Karosseriebauteile im Karosserierohbau ist aus der DE-200 04 369 U1 bekannt. Die Greifeinrichtung wird von einem mehrachsigen Industrieroboter geführt. Derartige Vorrichtungen werden in teil- oder vollautomatischen Anlagen oder Zellen des Karosserierohbaus oder in anderen technischen Bereichen  
15 eingesetzt. Hierbei kann es zu Kollisionen und Crashes kommen, bei denen die Greifeinrichtung beschädigt werden kann. Derartige Beschädigungen führen meist zu einer geometrischen Veränderung. Hierbei können zum Beispiel funktions- oder bauteilrelevante Greiferteile, wie  
20 Spanner, Greifer, Pass- oder Scherstifte, Zentrierstifte oder dergleichen verbogen, verdreht oder auf andere Weise aus ihrer Soll-Position gebracht werden. Gleiches kann durch eine Verformung des Greifergestells geschehen. In der Praxis werden Crashes durch eine Überwachung des  
25 Motorstroms der Roboterachsenantriebe erkannt und gemeldet. Dies funktioniert zuverlässig jedoch nur bei heftigen Kollisionen, die bis zum Roboterantrieb durchschlagen. Kleinere Kollisionen mit geringeren Kräften, die durch ein Nachgeben der Greifeinrichtung oder ihrer Teile zumindest  
30 weitgehend aufgefangen werden, lassen sich durch die Motorstromüberwachung nicht erkennen. Solch kleinere Kollisionen führen aber trotzdem zu Beschädigungen und zu einer Fehlfunktion der Greifeinrichtung, was wiederum Fehler im Bearbeitungsprozess und an der  
35 Fahrzeugrohkarosserie nach sich zieht. Bei den vorerwähnten größeren Kollisionen, die durch eine Motorstromüberwachung festgestellt und signalisiert

werden, wird die Greifeinrichtung ausgetauscht und repariert. Hierzu muss die Greifeinrichtung zur Ermittlung und Reparatur der unbekannten Schäden ausgebaut, komplett eingerichtet und wieder neu vermessen werden. Dies ist ein  
5 sehr aufwändiger Vorgang und kann nur außerhalb des Greiferbetriebs geschehen. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Greifeinrichtung aufzuzeigen, die bei Crashes und Kollisionen ein besseres Verhalten zeigt.

10 Die Aufgabe wird mit den Merkmalen im Hauptanspruch gelöst.

Die beanspruchte, vorzugsweise mehrfach vorhandene Auslenksicherung an den verschiedenen Komponenten oder  
15 Teilen der Greifeinrichtung hat den Vorteil, dass sie im Crash- oder Kollisionsfall ein Ausweichen des kollidierenden Teils der Greifeinrichtung ermöglicht, wodurch plastische Verformungen und andere Schäden an der Greifeinrichtung vermieden werden. Durch die Ausweichlage wird außerdem optisch einem Bediener signalisiert, dass  
20 eine Kollision stattgefunden hat. Zusätzlich können geeignete Melder oder Sensoren an der Auslenksicherung vorhanden sein, die eine Ausweichbewegung feststellen und in geeigneter Weise melden, zum Beispiel an eine Prozesssteuerung signalisieren, selbsttätig einen Alarm  
25 auslösen oder dergleichen.

Die Auslenksicherung ist vorzugsweise an einer Verbindungsstelle zwischen den verschiedenen  
30 Vorrichtungsteilen der Greifeinrichtung angeordnet. Die Vorrichtungsteile, zum Beispiel Gestellrohre, können auch unterteilt werden, wobei zwischen den Rohrstücken eine Auslenksicherung angeordnet ist. Die Auslenksicherung kann sich dadurch an den erfahrungsgemäß am höchsten belasteten und auch kritischen Stellen der Greifeinrichtung befinden.  
35 Die Position der verschiedenen Auslenkeinrichtungen wird je nach Geometrie der Greifereinrichtung so gewählt, dass im Kollisionsfall sofort das kollidierende

Vorrichtungsteil ausweichen kann, wobei in diesem Teil und auch an den anderen Komponenten der Greifeinrichtungen Verformungen und Schäden vermieden werden.

5 Wenn die Auslenksicherung mit einem Rastelement versehen ist, kann hierüber eine exakte Definition der Soll-Lage erfolgen. Nach dem Ausweichen kann das bewegte  
10 Vorrichtungsteil dadurch wieder in seine Soll-Lage zurückgebracht werden. Die Greifeinrichtung lässt sich dadurch ohne aufwändige Vermessung und Neueinrichtung weiter benutzen. Das Rastelement ist vorzugsweise  
15 gefedert, wobei sich über die Federung die durch Kollision entstehende Überlast oder Belastungsschwelle einstellen lässt, ab der ein Ausweichen erfolgen soll. Unterhalb dieser Schwelle ist die Auslenksicherung steif und  
formstabil, so dass sie die Funktion und Geometrie der Greifeinrichtung nicht beeinträchtigt.

20 In konstruktiver Hinsicht kann die Auslenksicherung unterschiedlich ausgebildet sein. Sie besteht vorzugsweise aus mindestens zwei Sicherungsteilen, die zum Beispiel als Gelenkkugel mit einer umgebenden Fassung oder als  
Scheibenaufnahmen mit parallelen Arbeitsflächen ausgebildet sein können. Zwischen den Sicherungsteilen  
25 befinden sich vorzugsweise mehrere Rastelemente, die zum Beispiel als federbelastete Kugeln oder dergleichen ausgebildet sein können. Durch eine entsprechende Geometriewahl der Sicherungsteile und der Rastelemente  
30 kann die Auslenksicherung im Kollisionsfall ein Ausweichen nach ein oder mehreren definierten Achsen ermöglichen.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angebeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen:

5      Figur 1:            einen Roboter mit einer Greifeinrichtung  
mit mehreren Auslenksicherungen in  
Seitenansicht,

10      Figur 2:            eine Draufsicht auf die Greifeinrichtung  
gemäß Pfeil II von Figur 1 und

15      Figur 3 und 4:    zwei konstruktive Varianten der  
Auslenksicherung im Längsschnitt.

20      Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine  
Bearbeitungsstation für Werkstücke, die von einem  
mechanischen Manipulator (2) mittels einer  
Greifeinrichtung (1) gehalten und geführt werden. Das der  
Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Werkstück kann  
von beliebiger Art sein. Vorzugsweise handelt es sich um  
ein Karosseriebauteil einer Fahrzeugrohkarosse, zum  
Beispiel ein Seitenwandteil oder dergleichen. Der  
25      Manipulator (2) ist vorzugsweise als mehrachsiger  
Industrieroboter, insbesondere als sechsachsiger  
Gelenkarmroboter ausgebildet. Mit der Greifeinrichtung (1)  
können die Werkstücke aufgenommen, transportiert, in  
bestimmte Positionen und Lagen gebracht und orientiert  
30      sowie wieder abgegeben werden. Diese Handhabungsprozesse  
können mittels einer Steuerung (26) vollautomatisch  
ablaufen. Dies ist vorzugsweise eine Prozesssteuerung, die  
in die Robotersteuerung integriert ist. Alternativ kann  
sie auch extern angeordnet sein.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Greifeinrichtung in der Unteransicht. Die Greifeinrichtung (1) kann entsprechend der DE-200 04 369 U1 ausgebildet sein und besitzt ein Gestell (4), welches mittels einer üblicherweise zentralen Andockstelle (5) mit der Roboterhand (3) lösbar verbunden werden kann. Das Gestell (4) besteht beispielsweise aus mehreren Gestellrohren (7,8) oder anderen Tragelementen, die als leichtgewichtiges Traggerüst parallel angeordnet und an mehreren Stellen untereinander quer verbunden sein können. Die Rohre (7,8) sind mit der als Stützplatte ausgebildeten Andockstelle (5) über Schellen oder dergleichen verbunden. Am Gestell (4) und seinen Rohren (7,8) sind an mehreren Stellen Spannelemente, Greifelemente, Bauteilzentrierungen oder dergleichen angeordnet, die eine Greifer- oder Führungsfunktion erfüllen. Dies können zum Beispiel Spanner mit Konturenstützelementen, Sauggreifer oder dergleichen andere Elemente sein. Die Gestellrohre und die Spanner, Greifer und dergleichen werden nachfolgend einheitlich als Vorrichtungsteile (6,7,8) bezeichnet.

Die Greifeinrichtung (1) ist zum Beispiel als sogenannter Geogreifer ausgebildet, bei dem sämtliche Vorrichtungsteile (6,7,8) eine genau definierte Position und Orientierung haben. Der Geogreifer ist exakt auf die Geometrie des zu handhabenden Werkstücks angepasst.

Die Greifeinrichtung (1) besitzt eine Sicherungseinrichtung (9), die im Crashfall und bei Kollisionen mit der äußeren Umgebung anspricht. Die Sicherungseinrichtung (9) besitzt mindestens eine, vorzugsweise mehrere Auslenksicherungen (10), die an den Vorrichtungsteile (6,7,8) angeordnet sind und deren Ausweichen im Kollisionsfall erlauben. Die Auslenksicherungen (10) sind hierbei jeweils an einer Verbindungsstelle (23) zwischen den Vorrichtungsteile (6,7,8) angeordnet.

Derartige Verbindungsstellen (23) sind zum Beispiel die Anschlussstellen, an denen die Vorrichtungsteile (6), dass heißt die Spanner, Greifer, Bauteilzentrierungen oder dergleichen mit dem Gestell (4) verbunden sind. Hier ist die Auslenksicherung (10) zwischen dem Vorrichtungsteil (6) und dem Gestell (4) angeordnet. Andere Verbindungsstellen (23) mit einer Auslenksicherung (10) befinden sich an den Kreuzungspunkten der Gestellrohre (7,8), wo diese untereinander verbunden sind. Andererseits können auch ein oder mehrere Gestellrohre (7,8) unterteilt sein, wobei an der Stoßstelle oder Verbindungsstelle (23) zwei vorzugsweise fluchtenden Rohrstücke (7',7'') bei der Auslenksicherung (10) angeordnet ist. Derartige Rohrunterteilungen können an den erfahrungsgemäß höher belasteten Stellen der Greifeinrichtung (1) vorhanden sein, die sich zum Beispiel an den von der Andockplatte (5) wegragenden Rohrabschnitten befinden. In einer weiteren Abwandlung ist es möglich, die Verbindungsstellen zwischen dem Gestell (4) bzw. den Gestellrohren (7,8) und der Andockstelle (5) mit Auslenksicherungen (10) zu versehen.

Die Auslenksicherungen (10) sind im Normalbetrieb steif und formstabil. Sie halten allen im Normalbetrieb vorkommenden statischen und dynamischen Belastungen stand. Erst bei Auftreten einer Kollision der Greifeinrichtung (1) mit einem Hindernis und dabei auftretenden Kollisionskräften bzw. der Überlast spricht die Auslenksicherung an und gestattet ein Ausweichen des kollidierenden Vorrichtungsteils (6,7,7',7'',8).

Die Auslenksicherungen (10) sind mit einem Rastelement (13) versehen, welches diese gesteuerte Ausweichfunktion ermöglicht. Das Rastelement (13) ist vorzugsweise mit einem elastischen Spannelement (20) beaufschlagt, welches einstellbar ist. Die Auslenksicherung (10) besteht jeweils



aus mindestens zwei Sicherungsteilen (11,12), die  
ausweichfähig aneinander gelagert sind. Das Rastelement  
(13) befindet sich zwischen den Sicherungsteilen (11,12).  
Die Sicherungsteile (11,12) ihrerseits sind jeweils mit  
5 einem Vorrichtungsteile (6,7,8) verbunden. Diese  
Verbindung ist geometrisch genau bestimmt und kann zum  
Beispiel über Positionierstifte (29), Scherstifte oder  
dergleichen genau eingestellt werden. Die Sicherungsteile  
(11,12) sind mittels Rastelements (13) gegenseitig  
10 ebenfalls exakt positionierbar und werden in ihrer Lage  
durch das Rastelement (13) und/oder das Spannelement (20)  
gesichert und gehalten. Das Spannelement (20) ist in  
seiner Kraft einstellbar und wird in der vorerwähnten  
Weise auf die im Normalbetrieb wirkenden statischen und  
15 dynamischen Kräfte eingestellt. Erst bei Überschreiten  
einer gegebenenfalls mit einem Sicherheitszuschlag  
eingestellten Kraftschwelle weichen die Sicherungsteile  
(11,12) gegenseitig aus. Die Ausweichbewegung kann je nach  
Ausgestaltung der Sicherungsteile (11,12) und des  
20 Rastelements (13) nach ein oder mehreren Achsen erfolgen.

Figur 3 und 4 zeigen zwei konstruktive  
Ausführungsbeispiele für eine ausweichfähige  
Auslenksicherung (10), wobei jeweils Ausweichmöglichkeiten  
25 nach vier getrennten Achsen vorhanden sind, die seitlich  
in den Zeichnungen durch Pfeile verdeutlicht sind. Figur 3  
und 4 zeigen das Einsatzbeispiel an einer  
Verbindungsstelle (23) zwischen zwei Rohrstücken (7',7").  
Eine entsprechende konstruktive Gestaltung kann auch an  
30 anderen Verbindungsstellen (23) vorhanden sein, zum  
Beispiel zwischen den Vorrichtungsteilen (6), dass heißt  
Spanner, Greifern oder dergleichen und dem Gestell (4)  
oder an Kreuzungspunkten der Gestellrohre (7,8).

35 In der Variante von Figur 3 ist das eine dem Rohrstück  
(7") zugeordnete Sicherungsteil (12) als Gelenkkugel (15)  
ausgebildet, die auf das Rohrende aufgesteckt ist. Statt

einer Gelenkkugel (15) kann auch ein Ring mit balligem Umfang oder ein anderes sphärisches Teil Verwendung finden. Das zweite mit dem anderen Rohrstück (7') über einen Beschlag (27) verbundene Sicherungsteil (11) ist als rohrförmige Fassung (14) ausgebildet, welche die Gelenkkugel (15) umfangseitig umgibt und aufnimmt. Die Fassung (14) kann eine zylindrische Form haben, so dass mit der Gelenkkugel (15) eine linienförmige Berührung am Kugelumfang möglich ist. Die Fassung (14) und die Gelenkkugel (15) werden durch das Rastelement (13) aneinander gehalten, welches im vorliegenden Fall aus mehreren im Berührungsbereich umfangseitig verteilten Rastkugeln (18) besteht, die jeweils von einer Andrückfeder (22) als Spannelement (20) beaufschlagt werden. Die Rastkugeln (18) greifen in entsprechend geformte genau definierte Aufnahmen (19) an der Fassung (14) und der Gelenkkugel (15) und sichern so die Verbindung. Derartige Kugel/Feder-Einheiten können als fertige Maschinenteile in die Fassung (14) eingeschraubt werden. Hierbei sind mindestens drei, vorzugsweise vier Rastkugeln (18) gleichmäßig über dem Kugelumfang auf einer Linie quer zur Rohrstücklängsachse verteilt angeordnet.

Die Gestaltung von Figur 3 ermöglicht das Ausweichen in vier Achsen. Wenn zum Beispiel eine Stauch- oder Zugkraft längs der Mittelachse der beiden vorzugsweise fluchtenden Rohrstücke (7', 7'') auftritt, kann das Rohrstück (7'') mit der Gelenkkugel (15) aus der Fassung (14) heraus gezogen oder hinein gedrückt werden, wenn die dabei wirkende Kraft größer als die in gleicher Richtung wirkende Resultierende aus der Haltekraft der radikal wirkenden Federn (22) ist. Die Fassung (14) hat zur Aufnahme von Stauchkräften und -bewegungen am Boden genügend Luft gegenüber der Gelenkkugel (15). Wenn andererseits Querkräfte auf eines der Rohrstücke (7', 7'') einwirken, kann sich zum Ausweichen die Gelenkkugel (15) in der Fassung (14) entsprechend um die vertikale und/oder horizontale Achse drehen. Auch

Torsionskräfte können durch eine Ausweichbewegung und eine Drehung um die Rohrlängsachse aufgenommen werden.

Die Aufnahmen (19) können derart präzise ausgebildet sein, dass sie ein Einrasten der Kugel (18) nur bei genauer Position erlauben. Eine Ausweichbewegung im Kollisionsfall wird dadurch nicht von selbst wieder aufgehoben und zurückgeführt. Die Vorrichtungsteile (6,7,8) bleiben in der Ausweichlage zueinander stehen. Von einem Bediener kann die Soll-Lage und Rastposition dann allerdings durch manuelles Einrücken wieder hergestellt werden. Sobald alle Rastkugeln (18) in ihrer Aufnahme (19) eingreifen, ist die Soll-Lage wieder exakt hergestellt.

Die Aufnahmen (19) können alternativ an einem der Sicherungsteile, zum Beispiel der Gelenkkugel (15) eine erweiterte Form haben und zum Beispiel Ausnehmungen oder Wannen (28) mit einem vergrößerten Krümmungsradius bilden. Bei einer solchen oder einer anderen geeigneten Formgebung kann das ausweichende Vorrichtungsteil (6,7,7',7'',8) nach der Kollision wieder von selbst in die Soll-Lage zurückschnappen.

Wie ferner Figur 3 verdeutlicht, kann die Auslenksicherung (10) ein oder mehrere Melder (24) besitzen, die eine etwaige Ausweichbewegung feststellen und in geeigneter Weise signalisieren. Sie können sie beispielsweise über die in Figur 1 dargestellten Leitungen (25) an die Steuerung (26) melden. Die Melder (24) können zum Beispiel als Drucksensoren ausgebildet sein, die ein oder mehreren Rastkugeln (18) zugeordnet sind und deren Bewegungsverhalten aufnehmen. Die Melder (24) können ansonsten in beliebig geeigneter Weise als Kraft-, Bewegungs- oder Abstandssensoren oder dergleichen ausgebildet sein.

In der Variante von Figur 4 bestehen die beiden  
Sicherungsteile (11,12) aus zwei Scheibenaufnahmen  
(16,17), zwischen deren einander zugekehrten parallelen  
Arbeitsflächen das Rastelement (13) in Form von mehreren  
im Kreis verteilten Rastkugeln (18) angeordnet ist. Die  
Rastkugeln (18) befinden sich vorzugsweise in einer  
gemeinsamen Ebene, in der auch die Mittelachse der beiden  
vorzugsweise fluchtenden Rohrstücke (7',7'') liegt.  
Vorzugsweise sind auch hier mindestens drei, vorzugsweise  
vier oder mehr Rastkugeln (18) in einem Ring verteilt  
angeordnet. Die Scheibenaufnahmen (16,17) haben an ihren  
Arbeitsflächen entsprechende konische oder anders geformte  
Aufnahmen (19) zur zentrierten Lagerung und Führung der  
Rastkugeln (18).

Das Spannelement (20) ist in dieser Variante als  
Spannschraube (21) mit einer Feder (22) ausgebildet, die  
sich zentrisch und quer durch den Kugelring erstreckt. Sie  
verläuft dabei in zwei fluchtenden Aufnahmebohrungen der  
Scheibenaufnahmen (16,17). Die Aufnahmebohrungen haben  
einen größeren Durchmesser als der Schraubenschaft, der an  
den Bohrungsenden jeweils durch halbschalenförmige  
Einselemente geführt ist, welche einerseits am  
Schraubenkopf und andererseits an der Feder (22) anliegen.  
Die beiden Scheibenaufnahmen (16,17) sind durch  
entsprechende Beschlüge (27) in geometrisch definierter  
Lage mit den Rohrstücke (7',7'') verbunden.

Auch in der Variante von Figur 4 bestehen  
Ausweichmöglichkeiten nach den im Ausführungsbeispiel von  
Figur 3 erläuterten vier Achsen. Zur Aufnahme von  
Stauchkräften haben die Rohrstücke (7',7'') endseitig einen  
ausreichenden Abstand zur jeweils anderen Scheibenaufnahme  
(17,16). Bei der Ausführungsform von Figur 4 kann zudem  
noch eine Ausweichmöglichkeit nach den beiden anderen  
translatorischen Achsen in der Vertikalen und der  
Horizontalen (aus der Zeichenebene heraus) gegeben sein.

Bei der Auslenksicherung (10) von Figur 4 können ebenfalls Melder (24) der vorbeschriebenen Art vorhanden sein. Sie sind nur in der Zeichnung der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Dies betrifft einerseits die Anordnung und Positionierung der Auslenksicherungen (10) an der Greifeinrichtung (1). Die Greifeinrichtung (1) kann außerdem einen anderen geometrischen Aufbau haben und aus anderen Vorrichtungsteilen (6,7,8) bestehen. Das Gestell (4) kann insbesondere plattenförmig oder in anderer Weise massiv ausgestaltet sein.

Abwandelbar sind ferner die konstruktiven Ausgestaltungen der Auslenksicherungen (10) und ihre Teile (11,12,13). An Kreuzungsstellen zum Beispiel können mehr als zwei Sicherungsteile (11,12) vorhanden sein. Das Rastelement (13) kann alternativ aus ein oder mehreren geometrisch bestimmten ortsfesten Anschlägen an den Sicherungsteilen (11,12) bestehen, gegen die das jeweils andere Sicherungsteil mit einer vorbestimmten Kraft gedrückt wird. Die Auslösekraft kann auch hier einstellbar sein.

Die konstruktive Gestaltung der Auslenksicherungen (10) kann zudem völlig anders gewählt werden, indem zum Beispiel elektrische Taster oder Fühler eingesetzt werden, die Überlastkräfte bei Auftreten von Kollisionen feststellen und melden, wobei allerdings kein Ausweichen eines Vorrichtungsteils (6,7,8) erfolgt. Ferner ist es möglich, mit elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Abschaltsicherungen zu arbeiten, die mit oder ohne Ausweichbewegung funktionieren.

# BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Greifeinrichtung
	2	Manipulator, Roboter
5	3	Roboterhand
	4	Gestell
	5	Andockstelle
	6	Vorrichtungsteil, Spanner, Greifer
	7	Vorrichtungsteil, Gestellrohr
10	7'	Rohrstück
	7"	Rohrstück
	8	Vorrichtungsteil, Gestellrohr
	9	Sicherungseinrichtung
	10	Auslenksicherung
15	11	bewegliches Sicherungsteil, Gelenkteil
	12	bewegliches Sicherungsteil, Gelenkteil
	13	Rastelement
	14	Fassung
	15	Gelenkkugel, Sphäre
20	16	Scheibenaufnahme
	17	Scheibenaufnahme
	18	Rastkugel
	19	Aufnahme
	20	Spannelement
25	21	Spannschraube
	22	Feder
	23	Verbindungsstelle
	24	Melder, Sensor
	25	Leitung
30	26	Steuerung
	27	Beschlag
	28	Ausnehmung, Wanne
	29	Positionierstift

## SCHUTZANSPRÜCHE

- 5 1.) Manipulatorgeführte Greifeinrichtung (1) für Werkstücke, insbesondere Karosserieteile im Karosserierohbau, wobei die Greifeinrichtung (1) mehrere Vorrichtungsteile (6,7,8) und eine Sicherungseinrichtung (9) zum Feststellen von Geometrieänderungen aufweist, dadurch  
10 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Sicherungseinrichtung (9) mindestens eine ausweichfähige Auslenksicherung (10) an den Vorrichtungsteilen (6,7,8) aufweist.
- 15 2.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Auslenksicherung (10) an einer Verbindungsstelle (23) zwischen den Vorrichtungsteilen (6,7,7',7'',8) angeordnet ist.
- 20 3.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Auslenksicherung (10) mindestens zwei aneinander nach ein oder mehreren Achsen bei Überlast ausweichfähig gelagerte Sicherungsteile (11,12) mit  
25 mindestens einem Rastelement (13) aufweist.
- 30 4.) Greifeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Sicherungsteile (11,12) jeweils mit einem Vorrichtungsteil (6,7,7',7'',8) verbunden sind.
- 35 5.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Rastelement (13) zwischen den Sicherungsteilen (11,12) angeordnet ist.

- 5 6.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Rastelement (13) mit einem elastischen Spannelement (20) gehalten ist.
- 10 7.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Rastelement (13) und das Spannelement (20) auf eine im Normalbetrieb die Sicherungsteile (11,12) haltende Kraft eingestellt sind.
- 15 8.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Sicherungsteile (11,12) als Gelenkkugel (15) mit einer umgebenden Fassung (14) ausgebildet sind.
- 20 9.) Greifeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Sicherungsteile (11,12) als Scheibenaufnahmen (16,17) mit parallelen Arbeitsflächen ausgebildet sind.
- 25 10.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Sicherungsteile (11,12) ein oder mehrere Melder (24) aufweisen, die Auslenkungen der Sicherungsteile (11,12) feststellen.
- 30 11.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Melder (24) mit einer Prozesssteuerung (26) verbunden sind.
- 35 12.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Greifeinrichtung (1) ein Gestell (4) mit ein oder mehreren Greif- oder Spannelementen (6) und mit



einer Andockstelle (5) zur Verbindung mit einem mechanischen Manipulator (2), insbesondere einem mehrachsigen Industrieroboter, aufweist.

5 13.) Greifeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gestell (4) mehrere Gestellrohre (7,8) aufweist.

10 14.) Greifeinrichtung nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Gestellrohre (7,8) geteilt sind, wobei zwischen den Rohrstücken (7',7'') eine Auslenksicherung (10) angeordnet ist.

15

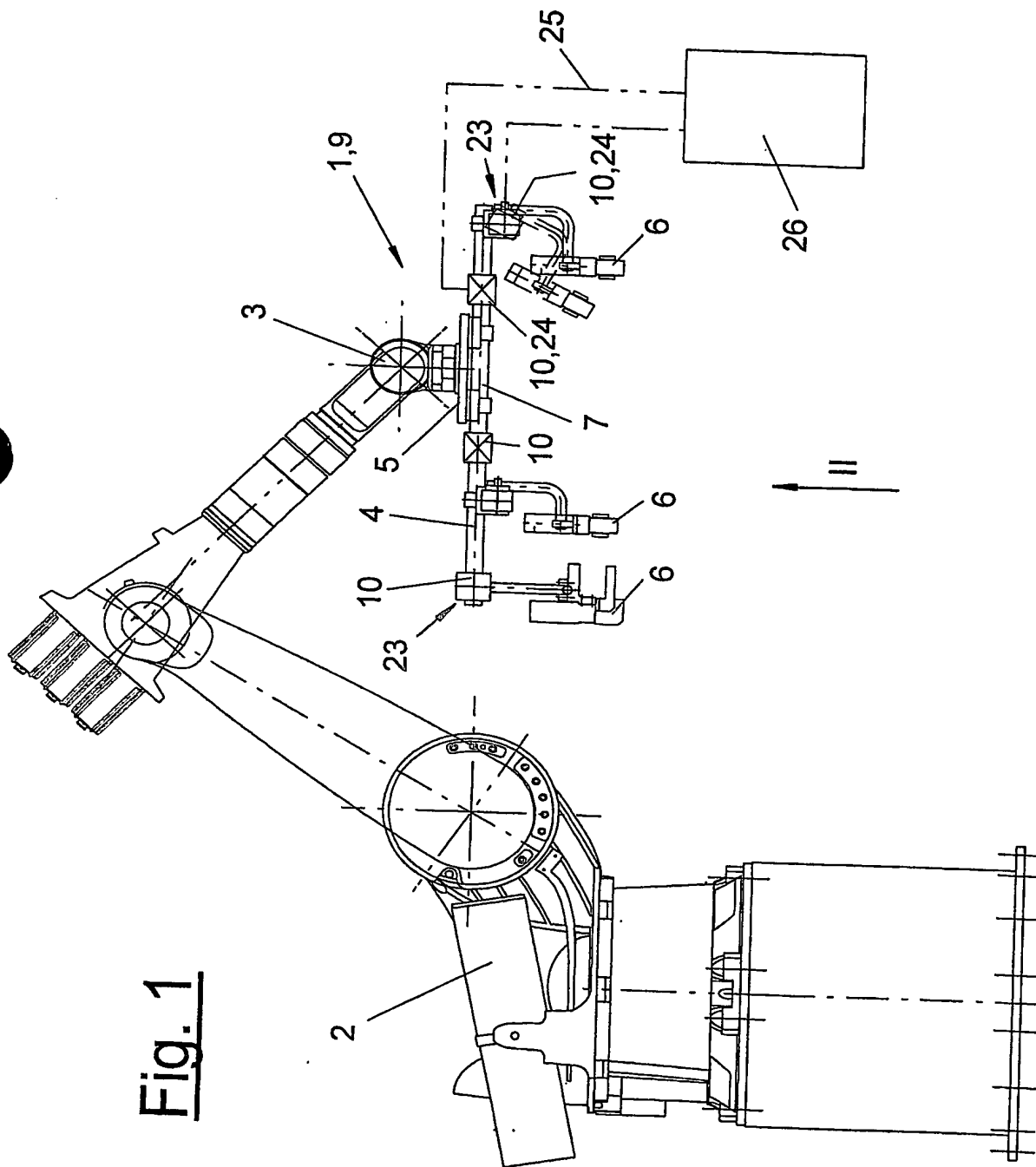
20

25

30

35

Fig. 1



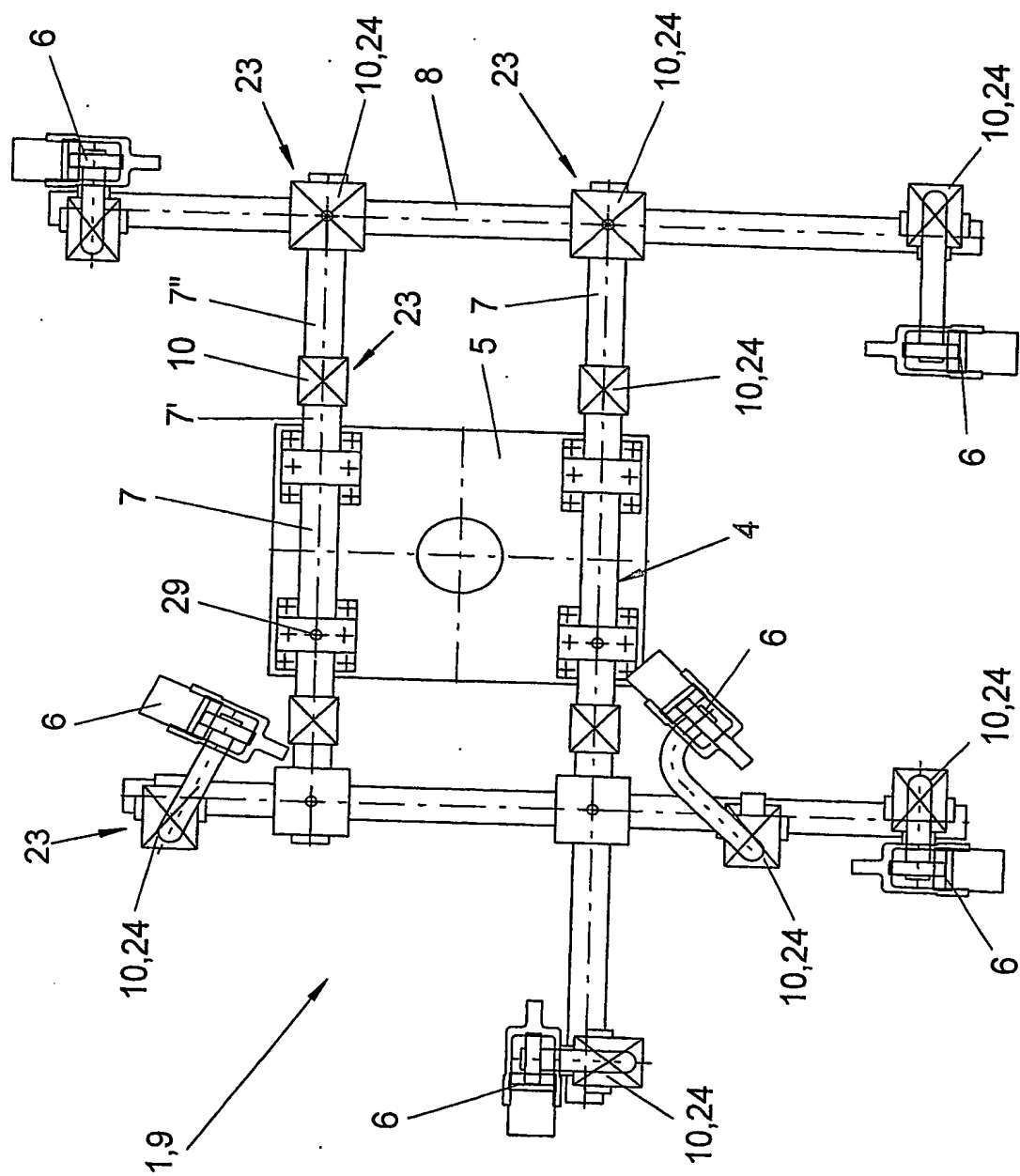


Fig. 2

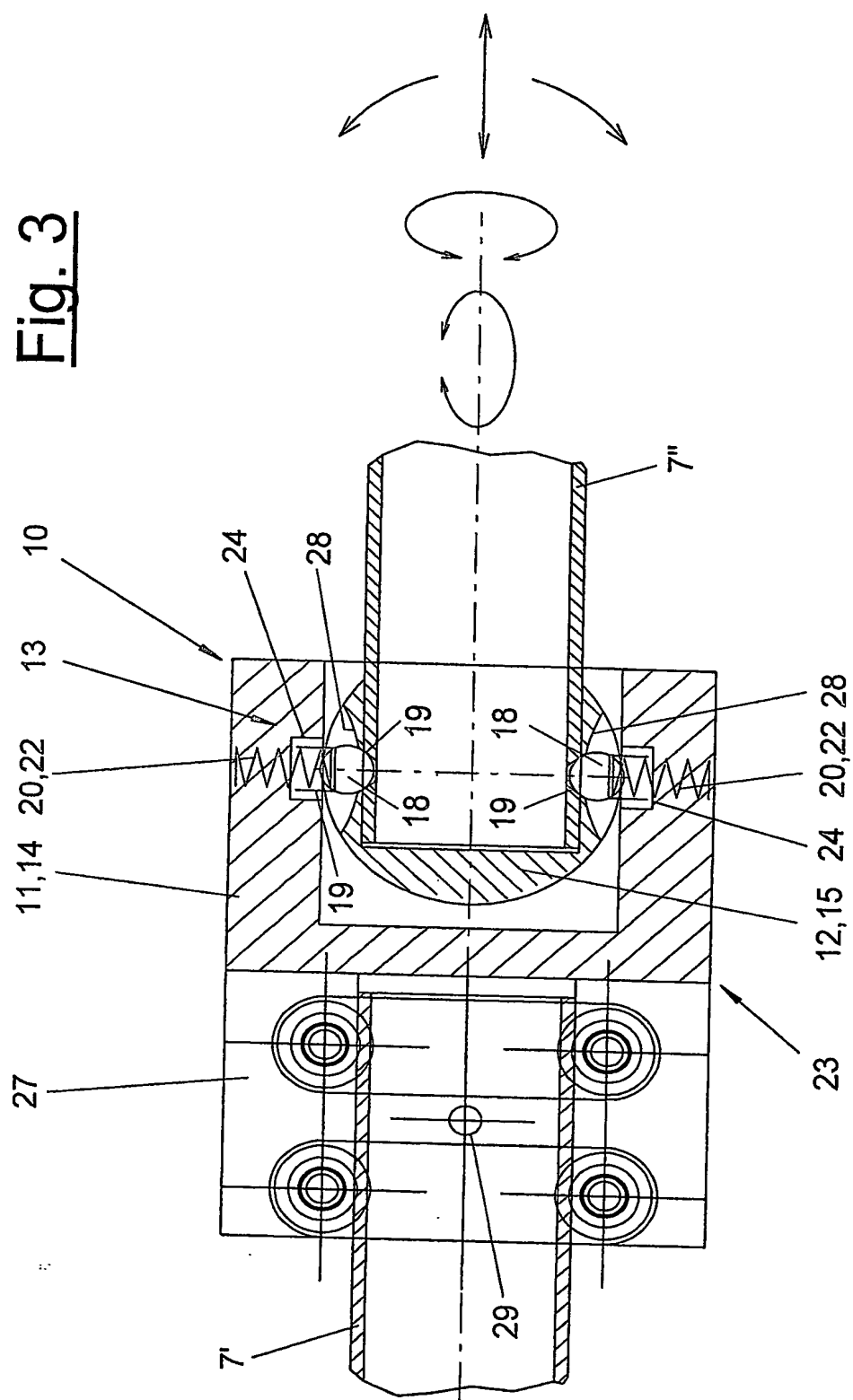
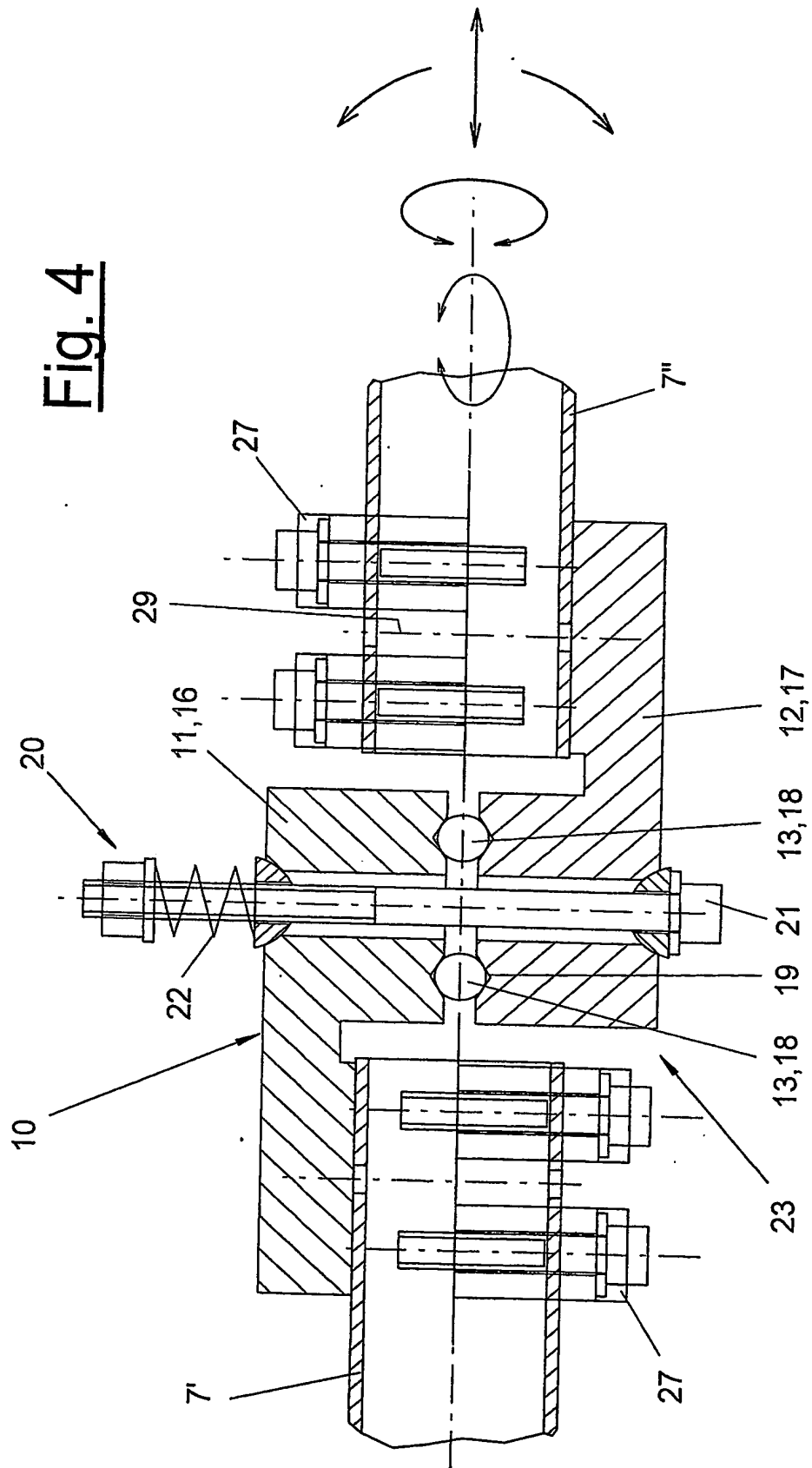


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**